الهدية البهية
في شرح المنظومة الكيميائية

تأليف

الدكتورة رشا بنت عبد السلام فايد

(شرح المنظومة الكيميائية

لناظمها وليد بن إدريس المنيسي)

الطبعة الأولى ١٤٣٦ هـ - ٢٠١٥ م

دار الجامعة الإسلامية بمينيسوتا للنشر

المنظومة الكيميائية
في طرق تكوين الأملاح وسلسلة الإزاحة

لفضيلة الشيخ الدكتور: وليد بن إدريس المنيسي - حفظه الله -



اعتنى بشرحها : رشا فايد

- مقدمة الشرح-

الحمد لله الذي علم بالقلم ، وأغدق على عباده من الخيرات والنعم ، ثمَّ الصلاة والسلام على النبيِّ الأميِّ الذي بعثه الله بالحق بشيرا ونذيرا ، وعلى آله وصحبه ومن تبعهم بإحسانٍ إلى يوم الدين ...

أما بعد:

فقد نشأت المنظومات العلمية عند العرب مع النهضة العلمية للحضارة الإسلامية التي بدأت في منتصف القرن الثامن الميلادي ؛ وذلك لتسهيل حفظ العلوم و تيسير استرجاعها لما يتميز به الشعر من نغم يجعله أسهلَ في الذكر ، فلم يترك علماء هذا العصر الذهبي علما من العلوم آنذاك إلا ونظموا فيه المنظومات ، فنظموا في علوم الكيمياء والفلك والجغرافيا والطب والصيدلة وغيرها. وجاءت أغلب منظوماتهم على بحر الرجز نظرا لسلاسته و يسر ركوبه ، لكنهم لم يقتصروا عليه بل توسعوا فنظموا على الطويل والكامل وغيرهما . ثُمَّ إنهم توسعوا أيضا في الموضوعات فنظموا أشعاراً في العلوم الشرعية و في اللغة والفلسفة و المنطق ، تلتها مؤلفاتٌ عديدةٌ تشرح ما قيل من هذه الأشعار ، ضاع العديد منها للأسف ، و لم يصلنا منها إلا النذر اليسير المحفوظ في مكتبات متفرقة حول العالم.

وبعد انهيار الحضارة الإسلامية وسقوطها وتفتت الدولة الإسلامية إلى دويلات صغيرة ، فقد تزايدت الحملات الشرسة التي يشنُّها الغرب على الهوية العربية والإسلامية لمحوها بكل سبيل ، ثم تتابعت الهجمات القوية على مناهجنا التعليمية في محاولات بائسةٍ لطمس ثقافتنا وتاريخنا ولغتنا الجميلة وقطع صلتنا بأمجاد ماضينا المشرق ، وفي خضم هذه الظروف الحالكة التي تمر بها أمتنا الإسلامية وجدنا حرص ثلةٍ مباركةٍ من العلماء الأفذاذ على انتهاج طريقة القدامى ، فنهض بعضهم لإحياء نظم العلوم من جديد ، فأبدعوا وأجادوا وأفادوا الخلق الكثير بما صنفوه من منظوماتٍ ذاع صيتها في شتى الموضوعات خاصة في العلوم الشرعية و النحوية ، واتجه بعضهم إلى العلوم الطبيعية في محاولة لإعادة صياغة موضوعاتها الحديثة في منظومات رائقة ، وهي بادرةٍ طيبةٍ تنم عن الاعتزاز بثقافتنا و هويتنا.

وقد تشرفت بمطالعة منظومة أستاذي فضيلة الشيخ الدكتور: وليد بن إدريس المنيسي – حفظه الله – والتي نظمها في طرق تكوين الأملاح وسلسلة النشاط الكيميائي المعروفة بسلسلة الإزاحة ، ثم سعدت بسماعها من فضيلته في ختام أحد مجالس السماع في أوائل شهر يونيو 2015م ، وكان قد أتمَّ نظمها في أواخر عام 2012م استجابةً لطلب أحد الإخوة في ملتقى أهل الحديث لما وجد من صعوبةٍ في حفظ طلاب الشهادة الإعدادية لهذا الباب من مادة الكيمياء ، فجاء نظم فضيلة الشيخ الكريم لهذه الأرجوزة ليختصر مهمات هذا الباب في اثني عشر بيتاً ، ولكوني من دارسي العلوم الكيميائية والصيدلية مع شغفي بقرض الشعر منذ الطفولة الأولى ، فقد راقت لي هذه المنظومة ، ورأيت فيها استنهاضاً لأمجاد ماضينا

المشرق ، واعتزازا بلغتنا وثقافتنا وهويتنا التي فرط الكثيرون فيها وسط حالة من الانبهار بكل ما هو آت من بلاد الغرب ، ووجدت فيها أيضا فكرةً طيبةً ينبغي تسليطُ الضوء عليها والعنايةُ بها والدعاءُ لصاحبها بالبركة والقبول ، عسى الله أن يجعل هذه المنظومة مثالا يُحتذى بعده في تعليم طلاب المدارس ، وها أنا ذا أسعى لأضع خبرتي الكيميائية المتواضعة رهن خدمتها وتقريبها بشرحٍ أسأل الله سبحانه أن يوفقني لإخراجه بالشكل اللائق وبالعناية التي تستحقها هذه المنظومة ، وأن يرزقني الإخلاص في هذا العمل لنفع المسلمين ، والله من وراء القصد.

– نبذة مختصرة عن الناظم (حفظه الله)

- **هو فضيلة الشيخ الدكتور أبو خالد وليد بن إدريس بن عبد العزيز المنيسي السُلَميّ الإسكندري الحنبلي**

رئيس اتحاد الأئمة بأمريكا NAIF ، ورئيس الجامعة الإسلامية بولاية منيسوتا IUMN ، وعضو لجنة الإفتاء بمجمع فقهاء الشريعة AMJA ، وأستاذ بالجامعة الأمريكية المفتوحة AOU ، وأستاذ بجامعة جراديوت ثيولوجيكال GTF .

ولد في الإسكندرية سنة 1386هـ = سنة 1967م.

- تخرج من كلية الآداب جامعة الإسكندرية قسم اللغة العربية وآدابها سنة 1988 م ، ثم حصل على الماجستير في الفقه والدكتوراه في الدراسات الإسلامية.
- تتلمذ على يد كوكبة من العلماء والمشايخ الأعلام المشهود لهم بالعلم والإتقان والسيرة الطيبة.

انظر ترجمة الشيخ المفصَّلة على موقعه الرسمي: http://almeneesey.com/?page_id=2

- حصل على إجازات عديدة في القرآن الكريم بقراءاته العشر الصغرى والكبرى والأربع الشواذ ، وكذا في الحديث الشريف ، فضلا على تزكيات مشايخه وشهادتهم له بصدق اللهجة وحسن الخلق والهمة العالية في التعلم والتعليم.
- عمل مدرسا للغة العربية والدراسات الإسلامية في عدد من المدارس المتوسطة والثانوية في مصر والسعودية من سنة 1988 م إلى 1998 م.
- عمل إماما بعدد من المساجد بمصر وأمريكا وداعية بمكتب الدعوة والإفتاء بالسفارة السعودية بأمريكا.
- قام بتدريس القراءات القرآنية منذ عام 1412 هـ الموافق 1991 م في عدد من المساجد بالسعودية ومصر وأمريكا وتخرج على يديه أكثر من مائة طالب بعضهم حصل على إجازة منه بالقراءات العشر الكبرى وبعضهم بالعشر الصغرى وبعضهم بقراءة أو أكثر .
- شارك بأبحاث علمية ومحاضرات في مؤتمرات وندوات بالكويت والبحرين وقطر وأمريكا وكندا وأوروبا.
- متزوج وله ثلاثة أبناء وثلاث بنات.
- له مؤلفات كثيرة نافعة بفضل الله ، منها:

- الفتوحات الصمدية شرح رسالة العبودية (مجلد)
- نثر الفوائد شرح نظم القواعد (مجلد).
- منحة واهب الحلم شرح حلية طالب العلم (مجلدان)
- الخير الكثير شرح النظم الحبير (مجلد).
- شرح التحفة العراقية (مجلد)
- شرح الرسالة التبوكية (مجلد).
- شرح الإيمان الأوسط (مجلد)
- ترجمة الشيخ عبد الرزاق عفيفي وفتاويه (مجلد).
- أثر اختلاف القراءات الأربعة عشر في مباحث العقيدة والفقه (رسالة الماجستير ، وهي مطبوعة في مجلد واحد)
- منهجية إثبات الأهلة (رسالة الدكتوراه)
- العمل القضائي خارج ديار الإسلام (كتيب)

- الشورى والتعددية السياسية (كتيب)
- المرأة والتعليم دراسة فقهية (كتيب).
- المجالس الرمضانية (كتيب)

وله كذلك بعض المنظومات الرائقة ، منها:

- الأرجوزة الوليدية المتممة للرحبية في المواريث وشرحها.
- إتحاف الإخوان بوظائف السلطان.
- منظومة بهجة الأرواح في رواية حفص من طريق المصباح.
- المنظومة الكيميائية في تكوين الأملاح وسلسلة الإزاحة الكيميائية.

وهذه الأخيرة هي التي سنكون بصدد شرحها بإذن الله ، نسأل الله التوفيق والسداد.

- المتن مضبوطا بالشكل-

المنظومة الكيميائية في طرق تكوين الأملاح وسلسلة الإزاحة

لناظمها فضيلة الشيخ: وليد بن إدريس المنيسي –حفظه الله-

أَحْمَدُ رَبي خَالقَ المَعَادنِ ** وَمُنزِلَ الحَديدِ في المَدَائنِ
تَكَوُّنُ الأَمْلاحِ يَا صَاحِ طُرُقْ ** ثَلاثَةٌ وأَربَعٌ والعِلمُ حَقّْ
مُمَدَّدُ الحَمْضِ ومِلحُ مَعْدِنُ ** هَدْرُجَنٍ أولُ قِسْمِ يُزْكَنُ
فأُكْسِدُ المَعْدِنِ ذي المِلحِ ومَا ** وحَمْضِها فالثانِ فَازَ العُلما
مُمَدَّدُ الحَمْضِ وأسُ معدِنُ ** مُمَلَّحٌ ومَاؤُهُ مُستَوطِنُ
وَالحَمضُ مَعْ مُمَلَّحِ الحَمضِ ومِلحْ ** والأُسُّ مَعْ مُمَلَّحِ الأُسِّ ومِلحْ
وَالمِلْحُ مَعْ مُملحِ المِلْحِ ومِلحْ ** وكلُّ مَا زاد من العِلمِ فَرِبحْ
وَمَعْدِنٌ مُمَلَّحُ المِلحِ جَدِيدْ ** ومَعْدِنٌ سَابِعُ أَقْسَامِ القَصِيدْ
فَسَابِعٌ وأولُ إزاحَةٌ ** وَغَيرُه تَبَادُلُ إزاجَةٌ
إِزاحَةٌ فَهَاكَهَا بُتَسْيُمُ ** فَكَلْسُها فَصُدْيُمُ فَمَغْنُمُ
أَلَمْنَمُ فَزِنْكُهَا حَدِيدُهُمْ ** رَصَاصُهَا هَدْرُجَنٍ نُحَاسُهُمْ
فَزِئبَقٌ فَفِضَّةٌ فَذَهَبُ ** خِتَامُهَا وإنَه لعجبُ

- شرح الأبيات -

1	أَحْمَدُ رَبي خَـالقَ المَعَـادنِ	وَمُنزِلَ الحَديدِ في المَدَائنِ

افتتح الناظم –حفظه الله- أرجوزته بحمد الله ، وذلك على عادةٍ أصحاب المصنفات المنثورة والمنظومة في افتتاح مصنفاتهم بحمد الله ؛ اعترافا بنعمته واستزادةً من فضله وتبركاً بذكره.

والحمد: هو الإخبار عن محاسن المحمود بذاته وصفاته وأفعاله مع محبته وإجلاله وتعظيمه ، فنحمد الله حمدا مطلقا بقولنا (الحمد الله) ، ولا يستلزم ذلك أن نعدد محاسنه كلها بالقلب واللسان ، ونحمده أيضا على كل حالٍ من خيرٍ أو شرٍ ، لأنها جميعا تؤول إلى حكمته وعلمه بما يصلح عبادَه ويوصلهم إلى سعادتهم في الدارين.

قوله **(أحمد ربي خالق المعادن)**اختار الناظم الحمد بصيغة الجملة الفعلية **(أحمدُ)** ليفيد تجدد الحمد واستمراره ، واختار حمد الله أولا بربوبيته الخاصة بقوله **(ربي)** بالإضافة إلى ياء المتكلم ؛ اعتزازا بشرف العبودية له – سبحانه – ، ثمَّ أثنى عليه ببعض أفعال ربوبيته العامة كخلق المعادن التي تنفع الناسَ وتستقيم بها معايشُهم ، فهو سبحانه **(خالق المعادن)**. ويجوز في إعراب **(خالق)** وجهان ، أولها النصب: على النعت أو التعظيم وهو الأظهر ، والآخر الرفع: باعتباره خبرا لمبتدأ محذوف تقديره (هو) أي: أحمد ربي هو خالقُ المعادن . والله أعلم.

و**(المعادن)**: جمع (معدِن): واشتقاقه من الفعل (عَدَنَ) بمعنى: أقام واستقر وارتكز ، وذلك لأن المعادن جواهر صلبة تتكون في الأرض طبيعيا من خلال عمليات جيولوجية ، ولها تركيبٌ كيميائيٌّ وخصائصُ تختلف من معدِنٍ إلى آخر .

ثمَّ خصَّ الناظم بالذكر معدنَ الحديد ، فأثنى على منزله –عز وجل– قائلا: **(ومنزلَ الحديد في المدائن)**؛ وذلك لما في إنزاله من عظيم المنفعة للناس، وقد سمى الله سورةً من كتابه باسم هذا المعدن ، هي (سورة الحديد) التي ورد فيها ذكر نعمة الله بإنزال الحديد وما فيه من البأس الشديد مقترنة بنعمة إرسال الرسل وإنزال الكتب للتنبيه على ما في ذلك من منفعة للناس وقيام لمصالحهم وجهاد لأعداء الدين وتمكين لرسل الله وأوليائه ، إلى غير ذلك من الحكم العظيمة في إنزاله ، قال سبحانه:

﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ وَأَنزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَن يَنصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ ﴿٢٥﴾﴾

و**(المدائن)**: جمع (مدينة) بزنة فعيلة وياؤها زائدة فصيغ الجمع منها على (مدائن) بالهمز ، كما صيغ أيضاً على (مُدُن) بضم الدال على الأصل أوإسكانها تخفيفا ، وأصل اشتقاقها من فعل أماتته العرب هو (مَدَنَ) بمعنى: أقام وسكن ، كـ

(عَدَنَ) ، فالمدينة هي المصر الجامع للمقيمين فيه ، وتتميز عن القرية باجتهاد أهلها في الأخذ بأسباب الحضارة والتقدم العلمي والتقنيات الحديثة.

2	تَكَوُّنُ الأمْـلاحِ يَا صَاحِ طُرُقْ	ثَـلاثَـةٌ وأَربَـعٌ والعِلمُ حَقْ

شرع الناظم –حفظه الله– في الكلام عن التفاعلات الكيميائية التي من خلالها تتشكل الأملاح ، فأجمل في هذا البيت طرق تكوينها في سبعة طرق هي التي عناها بقوله: (ثلاثةٌ وأربعٌ) حيث أراد بواو العطف مجموع العددين.

وقوله **(يا صاح)**: أصلها (يا صاحبي) فرخّم بحذف الباء والياء ، واكتفى بكسرة الحاء للدلالة على ياء المتكلم المحذوفة ، وتُعرب: منادىً منصوبا لكونه مضافا إلى ياء المتكلم المحذوفة ، فإن قُدر منقطعا عن الإضافة فيكون مبنيا على ضم الحرف المحذوف للترخيم في محل نصب ، و (صاح) : مُرخَّم (صاحب) على غير قياس لأنه ليس عَلَمًا.

والطُرُق: جمع (الطريق) وهو السبيل المطروق ، يجوز فيه التذكير والتأنيث ، فنقول (ثلاثة طرق) باعتبار تذكير مفردها ، و(أربع طرق) باعتبار تأنيثه ، أما (الطريقة) فتُجمع على (طرائق) ، وقد وردت في سورة واحدة بصيغتي الجمع والإفراد معاً ، هي سورة الجن ، قال تعالى:﴿ وَأَنَّا مِنَّا ٱلصَّٰلِحُونَ وَمِنَّا دُونَ ذَٰلِكَۖ كُنَّا طَرَآئِقَ قِدَدًا ﴿١١﴾ ﴾الجن: ١١ ، وقال: ﴿ وَأَلَّوِ ٱسۡتَقَٰمُواْ عَلَى ٱلطَّرِيقَةِ لَأَسۡقَيۡنَٰهُم مَّآءً غَدَقًا ﴿١٦﴾ ﴾الجن: ١٦

والأملاح: جمع (مِلح) ، وهو مركب كيميائي ينتج من تفاعل تعادل بين فلز ولا فلز أو أكسيد فلزي وأكسيد لا فلزي أو حمض وقلوي بحيث يكون متعادل كهربيا ، وهو يتألف من قسمين :

1 – **قسم موجب :**أيون معدني موجب (أو أكثر) ، أو جذر أمونيوم NH_4^+ موجب (أو أكثر).

2 – **قسم سالب :**أيون لا معدني سالب (أو أكثر) أو جذر حمضي سالب (أو أكثر).

و لتسمية الملح باللغة العربية نبدأ باسم القسم السالب أولاً ثمَّ اسم القسـم الموجب ، فنقول مثلا:

– ملح كلوريد الصوديوم : $NaCl$ ⇦ ($Na^+ + Cl^-$) ، وهو الذي نعرفه بملح الطعام.

– ملح نترات الأمونيوم : NH_4NO_3 ⇦ ($NH_4^+ + NO_3^-$)

وتعتمد خواص الملح على الحمض والقاعدة اللذان تكون منهما الملح وبالتالي تصنف الأملاح إلى:

1– أملاح متعادلة. 2– أملاح حمضية. 3– أملاح قاعدية.

قولُه **(والعلمُ حقّْ)**: تتمة أراد بها التنبيه على فضيلة العلم وأهمية تعلم العلوم النافعة والاستفادة منها في الحياة لنفع الناس.

ثمَّ بدأ في تفصيل القسم الأول من طرق التفاعلات الكيميائية الخاصة بتكوين الأملاح ، فقال:

3	مُمَـدَّدُ الحَمْضِ ومِلحٌ معْدِنُ	هَدْرُجَـنٍ أَولُ قِسْـمٍ يُـزْكَـنُ

(ممدد الحمض): أي الحمض المخفف (dilute) بتفاعله مع المعدن فإن الناتج من تفاعلهما هو تكوين **(ملحٌ معدن ❋ هدرجنٍ)**: أي ينتج ملح هذا المعدن بإزاحة أيونات الهيدروجين الموجبة من الحمض ، ويتصاعد غاز الهيدروجين الذي يحترق بلهب أزرق مع حدوث فرقعة خفيفة.

و**(الحمض)**: هو مركب كيميائي ذو طعم حامض لاذع ، يحتوي على الهيدروجين بشكل أساسي ، ويتميز بقدرته على الانحلال في الماء لتحرير ذرات الهيدروجين موجبة الشحنة (H^+) ، كما أنه يتفاعل مع القواعد (القلويات) لتكوين الأملاح ، وهناك أحماض اشتهر استعمالها في حياتنا اليومية ، منها ما هو طبيعي كحمض الليمونيك (الموجود في الليمون) ، ومنها ما يتم تصنيعه في المصانع والمختبرات كحمض الخليك Acetic acid (المستعمل في صناعة الخل والمعلبات والمخللات بصورته المخففة) ، وحمض الكبريتيك Sulfuric acid (الموجود في بطارية السيارة) ، وحمض الهيدروكلوريك (كلور الماء أو روح الملح) وهو المكون الرئيس للعصارة الهضمية بالمعدة ، وله استعمال واسع في الصناعة والدواء.

ويلاحظ أنه ينبغي للمعدن المتفاعل أن يسبق الهيدروجين في سلسلة الإزاحة – التي سيأتي تفصيلها في نهاية النظم – ليتمكن من إزاحته وتكوين ملح المعدن ، نأخذ مثالا لذلك في تفاعل الزنك مع حمض الكبريتيك المخفف كما توضحه المعادلة الكيميائية التالية:

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

$$Zn + (2H^+ + SO_4^{2-}) \longrightarrow (Zn^{2+} + SO_4^{2-}) + H_2$$

زنك   حمض كبريت ممدد   كبريتات الزنك   هيدروجين

وقوله **(أولُ قسمٍ يُزكنُ)**: أي يُعلَمُ ، بالبناء للمفعول من الفعل (زَكِنَ) بكسر الكاف بِزِنة ومعنى الأفعال : عَلِمَ وفَهِم.

4	فأُكْسِدُ المَعْدِنِ ذي المِلحِ ومَـا	وحَـمْضُها فالثانِ فازَ العُلما

(فأكسدُ المعدن .... وحَمَضُها فالثانِ)هذا بيان للقسم الثاني من طرق تكوين الأملاح ، ويحدث بتفاعل الحمض (acid) مع أُوكسيد المعدن (metal oxide) لينتج ملح المعدن مع الماء ، وهو المقصود بقوله **(ذي الملح وما)**فقصر (وما) تخفيفا على نية الوقف ، والأصل همزها هكذا (وماء) ، والهمز وتركه لغتان فيها وقفا.

نضرب مثالا لهذا القسم بتفاعل أوكسيد الكالسيوم مع حمض الهيدروكلوريك ، والذي ينتج عنه ملح كلوريد الكالسيوم والماء بالتبادل المزدوج بين الأيونات الموجبة والسالبة بين الحمض والأوكسيد كالآتي بيانه:

$$CaO + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O$$

$$CaO + 2(H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Ca^{2+} + 2Cl^-) + H_2O$$

أوكسيد كالسيوم   حمض كلور الماء   كلوريد الكالسيوم   ماء

(الكلس الحي)

و**(العلما)** بالقصر على نية الوقف أيضا ، والأصل (العلماء) بالهمز : جمع تكسير بوزن (فُعَلاء) يضطرد في جمع ما وزنه (فعيل) للمبالغة ، كـشهيد وأمين ، وكذلك فيما كان على وزن (فاعل) بشرط أن يكون فيه معنى الغريزة ، كـشاعر وعالم ونحوه ، وهي هنا جمع (عالم) على الراجح ، ويجوز في (عالم) أيضا جمع السلامة على (عالمون / عالمين) ، وقد ورد ذلك في القرآن الكريم في سورة الروم في قوله تعالى: ﴿ وَمِنْ ءَايَـٰتِهِۦ خَلْقُ ٱلسَّمَـٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَـٰفُ أَلْسِنَتِكُمْ وَأَلْوَٰنِكُمْ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَـَٔايَـٰتٍ لِّلْعَـٰلِمِينَ ﴿٢٢﴾ ﴾، رواها حفص عن عاصم بكسر لام (للعالِمين) ، فتكون من هذا الباب ، والله أعلم.

وقوله **(فاز العلما)**: هذه عبارة على سبيل التتمة ختم بها الناظم هذا البيت للتنبيه على مكانة العلماء وفضلهم و فوزهم في الدنيا والآخرة ، وفيها حثٌّ للسامعين على سلوك مسلكهم في تعلم العلم وتعليمه.

5	مُـمَـدَّدُ الحَـمْضِ وأسٌّ معدِنُ	مُمَلَّـحٌ ومَـاؤُهُ مُسـتَـوطِـنُ

(ممدد الحمض): هو الحمض المخفف ، كما سبق بيانه.

(وأُسٌّ): هو الأساس ، ويجمع على (آساس) بهمزة ممدودة ، وأراد به القاعدة (base or Alkaline) وهي مركب كيميائي صابوني الملمس ، لديه القدرة على التفاعل مع الحمض ليعادله بالإتحاد مع أيونات الهيدروجين فيه ليكون الملح

والماء ، وتعتبر الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) من أشهر القلويات وأقواها ، وتدخل في عديد من الصناعات كصناعة الصابون ، ومن القواعد الأخرى أيضا (هيدروكسيد الكالسيوم) ويستعمل في صناعة الأسمنت وغير ذلك.

(معدن مملحٌ وماؤه): المقصود به ملح المعدن والماء الناتجان عن هذا التفاعل.

(مستوطِنُ): اسم فاعل من الفعل (استوطن) بمعنى سكن واستقر.

يوضح الناظم في هذا البيت القسم الثالث من التفاعلات ، وفيه يتكون الملح بتفاعل حمض مخفف وأساس ، وينتج ملح المعدن والماء. كما في المثال الشهير لتكوين ملح الطعام من خلال هذا التفاعل الطارد للحرارة الذي يحدث فيه التبادل الأيوني المزدوج على هذا النحو:

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$(Na^+ + OH^-) + (H^+ + CL^-) \longrightarrow (Na^+ + CL^-) + H_2O$$

هيدروكسيد الصوديوم   حمض كلور الماء   ملح كلوريد الصوديوم   ماء

6	وَالحَمضُ مَعْ مُمَلِّحِ الحَمضِ ومِلحْ	والأسُّ مَعْ مُمَلِّحِ الأُسِّ ومِلحْ

يستكمل الناظم –حفظه الله– في هذا البيت تفصيل طرق تكوين الأملاح فيذكر القسمين الرابع والخامس.

أما القسم الرابع فهو تفاعل تبادل مزدوج للحمض مع الملح ليتكون الملح ، وهذا ما عناه في الشطر الأول بقوله **(والحمض مع مملح الحمض وملح)** يوضحه المثال الآتي:

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$$

$$(2Na^+ + CO_3^{2-}) + (2H^+ + SO_4^{2-}) \longrightarrow (2Na^+ + SO_4^{2-}) + H_2O + CO_2$$

كربونات الصوديوم   حمض الكبريت   كبريتات الصوديوم

و يسمى الغاز المنطلق بغاز ثنائي أوكسيد الكربون ويكشف عنه بتعكيره لرائق الكلس .

وأما القسم الخامس فهو تفاعل تبادل مزدوج أيضا للملح مع أساس (قاعدة) لينتج ملحا وأساسا ، وهو المقصود بقوله **(والأسُّ مع مملح الأسِّ وملح)**، ونمثل له بالمثال التالي:

$$Cu(OH)_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + 2NaOH$$

$$Cu(OH)_2 + (2Na^+ + SO_4^{2-}) \longrightarrow (Cu^{2+} + SO_4^{2-}) + 2(Na^+ + OH^-)$$

كبريتات النحاس   هيدروكسيد الصوديوم   هيدروكسيد النحاس   كبريتات الصوديوم

7	وَالمِـلْـحُ مَعْ مُملـحِ المِلْـحِ ومِـلحْ	وكلُّ مَا زاد من العِـلـمِ فَرِبـحْ

هذا هو القسم السادس من تفاعلات تكوين الأملاح ، ويحدث بتفاعل تبادل أيوني مزدوج لملح مع ملح آخر ، وقد عبر عنه بقوله: **(والملح مع مملح الملح وملح)**، ونُمثِّل له بتكون ملح كلوريد الرصاص الذي يترسب على شكل راسب أبيض في التفاعل التالي:

$$Pb(NO_3)_2 + 2KCl \longrightarrow PbCl_2 + 2KNO_3$$

$$(Pb^{2+} + 2NO_3^-) + 2(K^+ + Cl^-) \longrightarrow PbCl_2 + 2(K^+ + NO_3^-)$$

نترات الرصاص   كلوريد البوتاسيوم   كلوريد الرصاص   نترات البوتاسيوم

وقوله **(وكل ما زاد من العلم فربح)** هذه الجملة الرائقة يمكن اعتبارها بيت القصيد في هذه الأرجوزة ؛ بما تضمنته من تنبيهٍ لطيفٍ على فضل الاستزادة من العلم النافع ، ويكفي في ذلك ما جاء في كتاب الله –سبحانه– من أمره لنبيه –صلى الله عليه وسلم– بأن يطلب دوما الزيادة من العلم دون أي شيء آخر ، قال سبحانه: ﴿**فَتَعَٰلَى ٱللَّهُ ٱلۡمَلِكُ ٱلۡحَقُّۗ وَلَا تَعۡجَلۡ بِٱلۡقُرۡءَانِ مِن قَبۡلِ أَن يُقۡضَىٰٓ إِلَيۡكَ وَحۡيُهُۥۖ وَقُل رَّبِّ زِدۡنِي عِلۡمٗا ١١٤**﴾ طه: ١١٤

فليحرص السعيد على الزيادة من العلم بصدق اللجوء إلى الله والإكثار من دعائه ، ثمَّ بالاجتهاد في الطلب والهمة في التحصيل ؛ ليحقق الفوز بالربح الخالص في الدارين.

8	وَمَعْـدِنٌ مُـمَلَّحُ المِـلـحِ جَدِيدْ	ومَعْدِنٌ سَابِـعُ أَقْسَامِ القَصِيدْ

في هذا البيت يختم الناظم – حفظه الله– تقسيم تفاعلات تكوين الأملاح بذكر القسم السابع والأخير ، وهو تفاعل ملح مع معدن لتكوين ملح جديد ومعدن جديد ، وهو المراد بقوله: **(ومعدنٌ مملح الملح جديد ومعدن)**، وذلك من خلال تفاعل إزاحة ، كما في هذا المثال لتكوين ملح كبريتات الزنك:

$$Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$$

$$Zn + (Cu^{2+} + SO_4^{2-}) \longrightarrow (Zn^{2+} + SO_4^{2-}) + Cu$$

زنك　　كبريتات النحاس　　كبريتات الزنك　　نحاس

و**(القصيد):** ومثله أيضا (القصيدة) ، هو ما تمَّ شطرُ وتقصيدُ أبياته بحيث تكون تامةَ الأبنية متحدةَ الوزن ، وتُجمع على (قصائِد) وهو جمع تكسير بصيغة فعائل بالهمز لأن ياءها ليست أصلية كما سبق بيانه في الحديث عن كلمة (المدائن) ، واشتقاق كلمة القصيد أتى من وصف العرب للناقة السمينة المكتنِزة الممتلئة لحما بالناقة القصيد أو القصيدة.

ولا تكون القصيدة أقل من ثلاثة أبيات ، حكاه الأخفش ، وقد جرت عادة العرب على تسمية ما كان على ثلاثة أبيات إلى خمسة عشر (قطعة) لا قصيدة. لكن عمل المعاصرين على اعتبار ما كان على سبعة فأكثر . والله أعلم.

9	فَـسَـابِــعٌ وأولٌ إزاحـــةُ	وَغَـــيـرُه تَـبَـــادُلٌ إزاجَـــةُ

يوضح الناظم –حفظه الله– في هذا البيت أنّ الأقسام السبعة التي مضى تفصيلُها لا تخرج عن نوعين من التفاعلات: هما الإزاحة والتبادل ، فقال:

(فسابعٌ وأولٌ إزاحةٌ): أي أنّ القِسمان الأول والأخير من الأقسام التي سبق تفصيلها ، وهما تفاعل المعدن مع الحمضٍ الممدد ، وكذا تفاعل المعدن مع الملح ، هذان القسمان يندرجان تحت مسمى تفاعلات الإزاحة ، وهي تفاعلات يحل فيها عنصرٌ محل آخر في مركبه ، وذلك بحسب نشاط العناصر الكيميائية في سلسلة النشاط الكيميائي المعروفة بسلسلة الإزاحة ، حيث يستطيع كلُّ معدنٍ أن يحل محلَ المعدنِ الذي يليه في السلسلة وذلك في محلولٍ أو ملحٍ من أملاحه ، ولا يمكن عكس التفاعل ، كما تستطيع المعادن التي تقع قبل الهيدروجين في السلسلة أن تزيحه من الأحماض ، ولا يمكن ذلك للمعدن الواقع بعد الهيدروجين في تلك السلسلة ، وسيأتي بيانها وترتيب عناصرها بإذن الله.

(وغيره تبادلٌ إزاجة):يعني الأقسام الخمسة المتبقية باستثناء الأول والأخير ، أوضح أنها تندرج تحت شكل آخر من أشكال التفاعل يسمى (تفاعلات التبادل الأيوني المزدوج) : و يحدث فيه عملية تبادل بين الأيونات الموجبة (الكاتيونات) والسالبة (الأنيونات) كما في التفاعل العام: $(AX + BY \rightarrow BX + AY)$ ، ويطلق عليه البعض اسم تفاعل الإزاحة المزدوج.

يحدث هذا التفاعل في المحاليل المائية للمركبات الأيونية ، ويرافق هذه العملية أحيانا حدوث تغير في الخصائص ، فقد يؤدي تفاعل التبادل إلى حدوث تعديل للوسط، كما في تفاعلات الحمض مع القاعدة ، أو لنشوء مادة غير منحلة في الوسط، كما في تفاعلات الترسيب.

10	إزاحَـــةٌ فَهَـــاكَـهَـا بُـتَسْـيُمُ	فَكَلْسُـها فَصُـدْيُمٌ فَمَـغْنُمُ

شرع الناظم –حفظه الله– في بيان ترتيب العناصر في سلسلة النشاط الكيميائي (activity series) ، حيث اصطُلِح على ترتيبها من الأعلى إلى الأدنى نشاطا.

فقال: **(إزاحةٌ فهاكها)**:(هاك) اسم فعل أمر بمعنى خذ ، و (ها) ضمير مبني على السكون في محل نصب مفعول به لفعل الأمر ، وهذا الضمير يعود على المبتدأ السالف ذكره (إزاحةٌ) ، أي خذها ، ويقصد سلسلة الإزاحة كما يوضحها الشكل التالي.

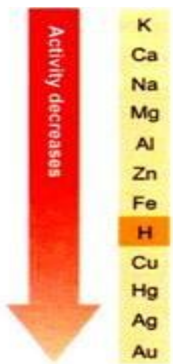


Fig. 6.5 The activity series of some common metals

(بُتَسْيُمُ): هو البوتاسيوم بقصر بائه ويائه للضرورة ، وقد تصرف الناظم –حفظه الله– بمثل ذلك في بعض أسماء العناصر حسبما يقتضيه الوزن ، والبوتاسيوم هو العنصر الأعلى نشاطا في سلسلة الإزاحة ، ويرمز له بالرمز K. وهو فلز لين أبيض لامع.

(فكَلْسُها): هو الكالسيوم أو الكلس ، وهو العنصر التالي للبوتاسيوم في السلسلة ، ويرمز له بالرمز Ca. وهو معدن أرضي لونه أبيض فضي ، وله دور كبير في وظائف الخلايا الحية وتكوين العظام والأسنان.

(فصُدْيُمٌ): هو الصوديوم Na ، فلز لين فضي لامع.

(فمَغْنُمُ): هو الماغنسيوم Mg.

11	أَلَمْنَمٌ فَزِنْكُهَا حَدِيدُهُمْ	رَصَاصُهَا هَدْرُجَنٍ نُحَاسُهُمْ

(أَلَمْنَمٌ): هو الألومنيوم Al.

(فزِنكها): هو الزنك أو الخارصين Zn.

(حديدهم): هو الحديد Fe ، أقوى الفلزات على الإطلاق وأكثرها أهمية وأقدمها اكتشافا ، ويغلب وجوده في الطبيعة على هيئة أكاسيد ، ويعتبر ضروريا لحياة الإنسان والحيوان لأنه يدخل في تكوين هيموجلوبين الدم ، كما أنه أحد العناصر الضرورية لتكوين المادة الخضراء المعروفة بالكلوروفيل في النباتات.

(رَصاصُها): هو الرصاص Pb ، أحد الفلزات الثقيلة السامة.

(هَدْرُجَنٍ): هو الهيدروجين H ، أخف العناصر الكيميائية وأكثرها وفرة ، وأغلبه يدخل في تركيب الماء من خلال تكوين روابط تساهمية.

(نُحاسهم): هو النحاس Cu ، هذا هو المعدن الثاني بعد الحديد في تعدد المنافع ، وقد ورد ذكره في القرآن قي سورة الكهف وكذا في سورة سبأ باسم (القِطر) ، وهو النحاس المذاب ، يستعمل النحاس في تقوية السبائك كالمشغولات الذهبية ، والعملات المعدنية ، واستعمل قديما في صناعة الدروع الحربية.

12	فَـزِئْـبَـقٌ فَـفِـضَّـةٌ فَـذَهَـبُ	خِـتَامُـهَـا وإنَّـه لعجـبُ

(فزئبقٌ): هو الزئبق Hg ، سائل فضي يشبه الرصاص في مظهره ، وهو أيضا شديد السمية حيث يتسبب تراكمه في الدماغ إلى تدمير الجهاز العصبي ، لذا ينصح بتجنب ملامسته أو استنشاق بخاره.

(ففضةٌ): هي الفضة Ag ، معدن كريم أبيض اللون له بريق يمكن صقله وتلميعه ، معروف منذ القدم واستخدم في صناعة الحلي والعملات المعدنية لقابليته للطرق والسحب ، ويعتبر من العناصر الثمينة نسبيا ، وله استعمالات أخرى أبرزها تنقية الماء كبديل آمن للكلور نظرا لقدرة الفضة الفائقة على قتل البكتريا والجراثيم.

(فذهبُ * ختامها): هو الذهب Au ، العنصر الأقل نشاطاً وبه خُتمت سلسلة الإزاحة ، فلز ثمين جدا ، يسمى بحالته الطبيعية قبل الضرب تبرا ، وهو لين لامع أصفر اللون ، اشتهر استعماله كوحدة نقد عند العديد من الشعوب إلى عصرنا ، كما يستعمل في صناعة الحلي والمجوهرات ، وذلك لما له من قابلية السحب والتشكيل ومقاومة التآكل.

وقد ورد ذكر الذهب والفضة كثيرا في القرآن الكريم ، وجاء ذكرهما مُقتَرَنَين في موضعين فقط ، أولهما في سورة آل عمران: ﴿ زُيِّنَ لِلنَّاسِ حُبُّ ٱلشَّهَوَٰتِ مِنَ ٱلنِّسَآءِ وَٱلۡبَنِينَ وَٱلۡقَنَٰطِيرِ ٱلۡمُقَنطَرَةِ مِنَ ٱلذَّهَبِ وَٱلۡفِضَّةِ وَٱلۡخَيۡلِ ٱلۡمُسَوَّمَةِ وَٱلۡأَنۡعَٰمِ وَٱلۡحَرۡثِۗ ذَٰلِكَ مَتَٰعُ ٱلۡحَيَوٰةِ ٱلدُّنۡيَاۖ وَٱللَّهُ عِندَهُۥ حُسۡنُ ٱلۡمَـَٔابِ ١٤ ﴾ آل عمران: ١٤ ، والآخر في سورة التوبة: ﴿ يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوٓاْ إِنَّ كَثِيرٗا مِّنَ ٱلۡأَحۡبَارِ وَٱلرُّهۡبَانِ لَيَأۡكُلُونَ أَمۡوَٰلَ ٱلنَّاسِ بِٱلۡبَٰطِلِ وَيَصُدُّونَ عَن سَبِيلِ ٱللَّهِۗ وَٱلَّذِينَ يَكۡنِزُونَ ٱلذَّهَبَ وَٱلۡفِضَّةَ وَلَا يُنفِقُونَهَا فِي سَبِيلِ ٱللَّهِ فَبَشِّرۡهُم بِعَذَابٍ أَلِيمٖ ٣٤ ﴾ التوبة: ٣٤

والله أعلم.

– خاتمة نسأل الله حسنها –

قالت رشا بنت عبد السلام فايد ، غفر الله لها ولوالديها وللمسلمين:

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات ، والصلاة والسلام على سيدنا محمد خاتم النبيين ، وعلى آله وصحبه الطيبين ، ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

وبعد ؛ فقد أكملت – بعون الله وتوفيقه – شرح منظومة شيخي وأستاذي في تكوين الأملاح وسلسلة الإزاحة الكيميائية ، وقد حرصت على جعله شرحا علميا موجزا مع بث بعض الفوائد اللغوية واللطائف القرآنية في ثناياه ؛ لتلطيف المعلومات العلمية الجافة وربطها بالقرآن والحياة اليومية.

وأتقدم بالشكر والعرفان لكل من علمني حرفا ، أو أفادني علما ، أو قدم لي نصحاً ، أو صحح لي خطأً ، أو أعانني على طلب العلم ولو بشق كلمة ، وأدعو لهؤلاء الكرام جميعا بالخير والبركة في جميع أعمالهم.

تمَّ الفراغ من هذا الشرح ليلة عشرين من شهر شعبان لسنة ست وثلاثين وأربعمائة وألفٍ من هجرة المصطفى صلوات ربي وسلامه عليه ، وعلى آله وصحبه والتابعين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

وأسأل الله أن يتقبل عملي هذا ، وأن يجعله خالصا لوجهه ، وأن يجنبني الزلل ، وأن يعيذني من الغرور والعجب ، وأن ينفعني بهذا الشرح في زمرة المنتفعين ولا يحرمني حسن أجره في الدارين. إنه خيرُ مسؤولٍ وأكرمُ مجيبٍ.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.